

⑭ 公開特許公報 (A)

昭55—66057

⑮ Int. Cl.³
G 06 K 7/10識別記号 行内整理番号
6419—5B

⑯ 公開 昭和55年(1980)5月19日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑰ バーコード検出回路

— 1 — 国際電気株式会社羽村
工場内

⑱ 特願 昭53—137839

⑲ 出願人 国際電気株式会社

⑳ 出願 昭53(1978)11月10日

東京都港区虎ノ門1丁目22番15

㉑ 発明者 発生川孝男

号

東京都西多摩郡羽村町神明台2

㉒ 代理人 弁理士 大塚学 外1名

明細書

1. 発明の名称 バーコード検出回路

2. 発明請求の範囲

2 値符号情報を交互に並べかつ符号に対応した長、短の幅をもつ白バーおよび黒バーにて表わしたバーコード表示面より符号の検出を行う回路として、上記バーコード表示面を光学的に走査し反射光を電気信号に変換する光源および受光器と、上記受光器の白バー反射出力の最大値として設定した白バー最大レベル値または黒バーの無反射最低レベルとして設定した黒バー最低レベルと受光器のバーコード検出出力の差を演算する第1の演算器と上記第1演算器の出力の包絡線検波を行う検波器および上記検波器出力と上記黒バーに対する無反射最低レベル設定値と上記白バー最大レベル値との差または白バーの最大レベル設定値と上記黒バー最低レベル値との差の符号反転レベル値との差を演算する第2の演算器で構成されるバ-

コードの黒バーまたは白バーの反射レベルと黒バーの最低レベル設定値との差レベルの演算回路群と、上記黒バーの最低レベルまたは白バーの最大レベル設定値と受光器のバーコード検出出力の差を演算する第3の演算器と、この第3演算器出力と上記演算回路群出力との差を演算する第4の演算器と、この第4演算器出力を変調入力とする振幅変調手段と上記変調手段の出力を差動形包絡線検波する検波器と、上記検波器出力を方形波に変換し2値符号を出力する方形波変換器とを具備したことを特徴とするバーコード検出回路。

3. 発明の詳細な説明

たとえば貨物操作場等において車両やコンテナなどの移動体の固有情報を検知する手段として、これらの移動体に2進符号あるいは数値符号化した情報を幅の異なる黑白各バーを組合せ交互に並べたバーコード板を取付けておき、固定地点に設けたバーコード検出装置側ではこれを光学的に走査検知してバーコードを読み取ることが従来から

行われているが、従来はバーコード検出には黒と白の中間色調をスライスレベル(Slice level)に設定して黒バー、白バーの判定検出を行つてゐる。

第1図は従来の検出方法の説明図である。aはバーコードの一例で黒バーと白バーが交互に列べられかつ各バーの幅は符号に応じて長短に選定されている。bはaのコードをたとえば移動体の移動を利用して光学的に走査検出しかつ電気信号に変換したレベル図で、黒バーはBレベル、白バーはWレベルを出力するものとする。このような検出波形に対しては黑白の中間Sレベルをスライスレベルに設定して黒バー、白バーの判別を行うのであるが、実際にはバーコード板は種々に汚れることが多くbのように黑白が容易に検出できる検出波形が得られるとは限らない。たとえばバーコード板が黒側に汚れ反射が低下した場合には、c波形のようにBレベル側に片寄つたものとなりWレベル側が出力されないことがある。また逆に白側に汚れ、黒の反射が大きくなつた場合には、d

- 3 -

波形のようにWレベル側に片寄りBレベル側が出力されないことがある。このようにSレベルと交わらない場合がありこのときはバーコードの検出があいまいになつたり、黒または白のバーの連続検出となるのでバー幅の読み取りが不能になるという欠点があつた。

本発明は上記のような欠点を除いたバーコード検出回路に関するもので、バーコード板が汚れて光学的には理想的な黑白レベル検出ができる、たとえば黒レベル寄り、または白レベル寄りさらに黑白レベルが圧縮されて黑白の判別不能の汚損があつても正確に判別できることが特徴で、以下詳細に説明する。

第2図は本発明によるバーコード検出回路の構成例図である。図中の1はバーコード板、2は赤外線などの光源、3は光電変換器よりなる受光器、4は演算増幅器(以下オペアンプと略記する)、5は整流器、6, 7, 8はオペアンプ、9は振幅変調器、10は交流信号または搬送波の発振器、11は差動形包絡線検波器、12は方形波変換出

- 4 -

力回路である。また第3図は第2図の各部の動作波形図で、これによつて第2図の動作を説明する。

第2図においてバーコード板1にはたとえば第1図aに示すバーコードが表示されているものとする。Bは黒バー、Wは白バーである。板1には光源2からたとえば赤外線が照射され、移動体の移動従つてバーコード板1の光源2に対する相対的な移動に伴つてバーコードの黒いバーおよび白いバーの反射光を受光器3が受光して電気信号に変換出力される。なお検出を確実にしさうに移動体停止時のバーコード検出を可能とすることも考慮して光源2と受光器3にはバーコード板を走査する機構を併用してもよい。ここではバーコード板1が一定速度で走行する場合を考えると、第3図e波形のようバーコードaのWでは白バーレベルのW、Bでは黒バーレベルのBの r_B レベル波を受光器3から出力する。なおeの e_{WW} レベルは最大の白レベル(白バーによる最大反射)、 e_{BB} は最大の黒レベル(黒バーによる無反射レベル)で実際は最低レベルになるが以下最大の黒レベ

- 5 -

ルという)を仮定したものである。従つてバーコード板の汚れがあつても r_B は e_{WW} と e_{BB} の範囲内のレベルで出力される。なお r_B 両端の破線部分はバーコード板がなく無反射の黒バーに相当する部分である。

受光器3の出力 r_B はオペアンプ4および7のD端子に入力する。まずオペアンプ4では他方の入力端子Gに上記の e_{WW} レベルを与えてるので、その出力にはその差である第3図のf波形の h_B レベルが出力し整流器5に入力する。整流器5の充電時定数はバーコード検出速度に十分追従できる小さい値とし、放電時定数はバーコード検出速度より十分大きな値となるように構成する。従つて入力 h_B レベルは整流されると第3図 h_d レベルが出力となる。この h_d レベルは白バーの仮定した最大レベル e_{WW} と受光器3の出力 r_B の黒バー包絡線との差のレベルに等しいが、次段のオペアンプ6に入力し黒バーの仮定最大レベル e_{BB} の相対値すなわち e_{BB} と e_{WW} との差の符号反転レベルである e'_{BB} ($e'_{BB} > 0$)との差を演算して第3

- 6 -

図 h 波形) は波形の e_{sd} レベルをオペアンプ 8 IC 出力する。

受光器 3 の出力 s_s は他方においてオペアンプ 7 の \oplus 端子に入力し、ここで \ominus 端子に与えられている e_{BB} レベルとの差が演算されて \downarrow 波形の j_s レベルが出力され、オペアンプ 8 の \oplus 端子に入力する。なおこの \downarrow 波形の黒バー B のレベルは e_{BB} レベルとの差 e_s を保持している。オペアンプ 8 IC においては \downarrow 波形の e_{sd} レベルと \downarrow 波形の j_s レベルとの差が演算されて \downarrow 波形の k_s レベルが出力される。以上をとりまとめると $e_{BB} > s_s > e_{sd}$ の黒バーおよび白バーの最大レベルが設定されオペアンプ 4 では

$$e_{BB} - s_s = h_s \quad (1)$$

を出力し、次段の整流器 5 では黒バー B レベルを包絡線検波して h_d を出力しオペアンプ 6 では e_{BB} 相当の e'_{BB} と h_d の差 ($e'_{BB} > h_d$)

- 7 -

ードの検出速度より十分に高い周波数 f_0 । — たとえば検出速度が 10 キロボルなら f_0 は 100 KHz ~ 500 KHz IC となる — の搬送波が入力し、オン・オフ形の振幅変調が行われて第 3 図の \downarrow 波形を次段差動形包絡線検波器 11 IC 出力する。

第 4 図は差動形包絡線検波器 (DET) の構成回路例図、また第 5 図は第 4 図の各部波形例図である。第 4 図において T は結合変成器、 ω_1, ω_2 は T の 2 次側巻線で巻線比は $\omega_1/\omega_2=2$ とする。 D_1, D_2 はダイオード、 C_1, C_2 はコンデンサ、 R_1, R_2 は抵抗である。また C_1, R_1 による時定数はバーコード検出速度に十分追従できる小さい値 IC、 D_2 と $C_2 R_2$ IC による充電時定数はバーコード検出速度に十分追従でき、放電時定数はバーコード検出速度より十分大きな値にそれぞれ構成しておく。いまたとえば第 5 図の \downarrow 波形が変成器 T に入力すると ω_1, D_1, C_1, R_1 で構成した検波回路からは第 5 図 \downarrow 波形が output し、 ω_2, D_2, C_2, R_2 で構成した整流回路からは \downarrow 波形が output し、 \downarrow は正極性、 \downarrow は負極性であるからこれらを直列に差動合

$$h_d - e'_{BB} = -e_{sd} \quad (2)$$

を出力する。他方オペアンプ 7 では e_{BB} と s_s の差 ($s_s > e_{BB}$)

$$e_{BB} - s_s = -j_s \quad (3)$$

を出力し、オペアンプ 8 では $-e_{sd}$ と $-j_s$ の入力から

$$e_{sd} - j_s = k_s \quad (4)$$

を出力する。 s_s の黒バー B のレベルと e_{BB} との差 e_s は e'_{BB} に相当するレベルであるから $e_s = e_{sd}$ であり従つて $k_s = e_s - j_s$ であるから \downarrow 波形に示すように黒バー B レベルはここでゼロレベルになる。

次に振幅変調器 (MOD) 9 には \downarrow 波形が変調入力として入力する一方、発振器 1.0 からはバーコ

- 8 -

成した検波器出力は第 5 図 \downarrow 波形のように複雑信号となる。

ここで第 2 図に戻つて DBT 1.1 では \downarrow 波形の入力は第 3 図 \downarrow 波形となつて出力されることになり、次段の方形波変換出力回路 (たとえばフリップフロップ回路が使用される) からは \downarrow 波形のゼロレベルを変換レベルとして正レベル入力なら B レベル、ゼロおよび負レベル入力なら L レベルにそれぞれ変換しあつバーの幅に応じた継続時間をもつ方形波 \square が output される。この \square 波形がバーコードを読み出した情報出力となることは明らかである。

次にたとえばバーコード \square が黒側寄りに汚れて第 3 図 \downarrow 波形の s_s レベルが小さくなり e_{sd} に片寄つた場合には e_s は当然小さくなる。また \downarrow 波形の h_d レベルは大きくなり従つて \downarrow 波形の e_{sd} は小さくなる。他方 \downarrow 波形の黒バー B レベルは大きく従つて \downarrow 波形の s_s は小さくなる。これらの \downarrow と \downarrow 波形の減算によつて $e_s = e_{sd}$ が減算され、黒バー B をゼロレベルとする \downarrow 波形が出力される。上記のように \downarrow と \downarrow 波形はバーコード板の汚れの

- 10 -

状態によつて異なるつてくるが、 α 波形の k_B 振幅レベルはほとんど変らず黒バーBはゼロレベルに演算されることは変わらない。このためと、 α 波形は汚れのない場合と振幅が異なるが α 波形の複流化信号が出力され、黒、白バーの別とその幅に応じたコード出力となる方形波 α が得られる。これを(1)~(4)の式によつて表わせば次のように、レベルの偏り δ の影響は(4)式のように k_B のレベルには現われない。(実際は δ は各波形共通にならず k_B の振幅は汚れによつて多少変化する。)

$$(1) \quad e_{WW} - (e_B - \delta) = h_B + \delta$$

$$(2) \quad h_B + \delta - e_{BD} = -e_{WD} + \delta$$

$$(3) \quad e_{BB} - (e_B - \delta) = -j_B + \delta$$

$$(4) \quad e_{BD} - \delta - j_B + \delta = k_B$$

またバーコード α が逆に白側寄りに汚れていても上記と逆のレベル偏り δ が演算処理されるから同様の結果が得られ α 波形が出力されるので正確に

- 1 f -

バーコードを検出することができる。さらに受光器3の出力 α 波形の黒バーおよび白バーの各振幅レベルBおよびWが極端に小さくても振幅レベルに比例すると、 α 波形が α 波形の出力されるので α 波形のレベルが方形波変換出力回路1, 2のヒステリシス域を超過する限りはバーコードの検出が可能である。従つて第1図のc, d波形のような受光器出力が生じてもc, d波形の振幅の中央レベルを仮想したスライスレベル設定処理によつて黒、白バーを判別することができるから従来の欠点は取除かれることになる。

なお上記の説明では受光器出力 α の黒バーBレベルの包絡線レベルと黒バーの無反射レベル e_{BB} との差レベル e_{BD} を求め、この差レベルと α と e_{BB} の差レベル e_{WD} との引算によつて α の黒バーBレベルをゼロレベルにすることを示したが、逆に α の白バーWレベルの包絡線レベルと白バーの最大反射レベル e_{WW} との差レベルを演算しこのレベルと α と e_{WW} の差の演算値から α の白バーWレベルをゼロにする手段を用いても同様の結果が得

- 1, 2 -

られる。

また上記の説明のように e_B の黒バーBレベルの包絡線と仮設の黒バー最大レベル e_{BB} の差レベル e_{BD} を検出する理由は、バーコード板がない状態における受光器3の出力 α は反射光が少いためほど黒バーBレベルを出力する(第3図 α 波形両端のBレベル破線部分がこの出力である)が、次にバーコードの先頭の白地(白バー)と黒バーとを読み取つたとき上記の差レベルを早期に検出可能とするためである。

以上の説明のように本検出回路によつてバーコードの読み取りはバーコード板が黒、白いずれ側の色調寄りに汚損していても黒、白バーの検出レベルの中間レベルをスライスレベルに一致させるように回路を構成すれば黒バーと白バーの判別が行われ、これによつて黒バー、白バーの幅の検出を正確に行うことができるので、バーコード板を取りつけた移動体から管理、制御に要する情報の自動読み取りが実現され、移動体の管理やその省力化に大きく貢献することができる。

- 13 -

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のバーコード検出方法の説明図、第2図は本発明回路の構成例図、第3図は第2図の各部の動作波形例図、第4図は第2図中の差動形包絡線検波器の回路例図、第5図は第4図の各部波形例図である。

1…バーコード板、 2…光源、 3…受光器、
4, 6, 7, 8…演算増幅器、 5…整流器、
9…振幅変調器、 10…交流発生器、
11…差動形包絡線検波器、
12…方形波変換出力回路。

特許出願人 国際電気株式会社

代理人 大塚 学
外1名

- 14 -

図1

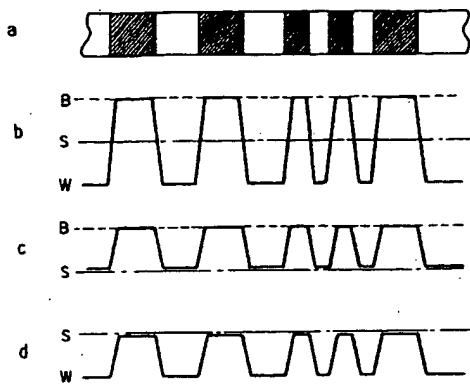


図2

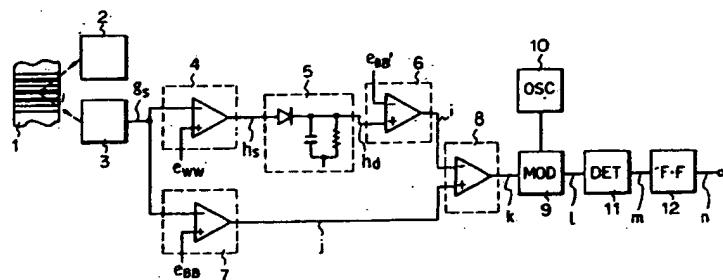


図3

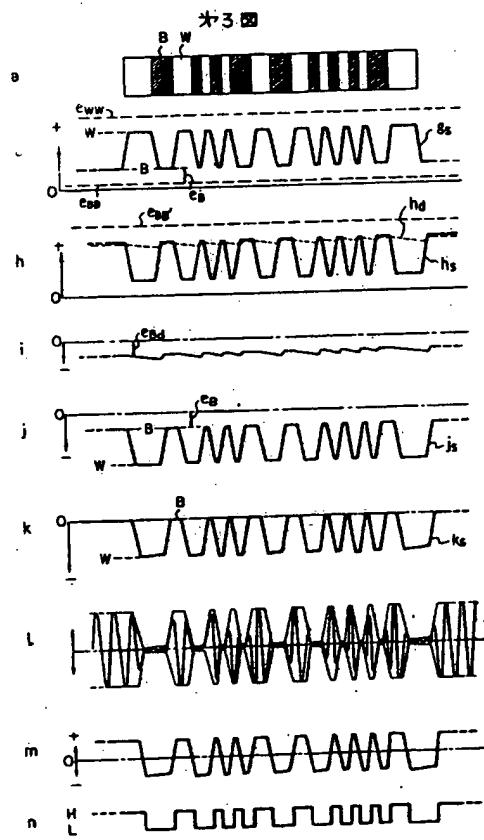


図4

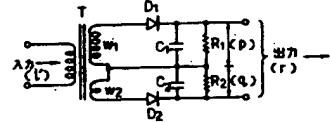


図5

